

# Projektidee

## Förderwettbewerb Energieeffizienz



### Luftstromregelung und Wärmerückgewinnung im Lackierprozess

Lackierprozesse stellen in vielen Unternehmen einen unverzichtbaren energieintensiven Teil der Fertigungskette dar. Werden Produkte aus Halbzeugen wie beispielsweise Blechbändern gefertigt, kann die Lackierung bis zu 50 % der gesamten zur Herstellung notwendigen Energie erfordern. Durchschnittlich betragen die anteiligen Energiekosten für die Lackierung immerhin rund 5 bis 15 % der gesamten Herstellungskosten eines Produktes. Dementsprechend wichtig ist es, Energieeffizienzpotenziale bei Lackierprozessen zu heben, um die Energiekosten zu reduzieren und somit die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

#### Optimierungspotenziale und mögliche Effizienzmaßnahmen

Der Lackierprozess ist typischerweise in die Schritte Vorbehandlung, Lackieren und Lacktrocknung bzw. -aushärtung unterteilt. Bei jedem dieser Schritte sind elektrische und thermische Energie erforderlich. Der Wärmebedarf dominiert

jedoch, weil die Teile wiederholt erwärmt werden müssen. Hier schlummern hohe Energieeffizienzpotenziale und entsprechend vielfältig sind die Ansatzpunkte für Einsparmaßnahmen.

Beispielsweise wird das Behandlungsmedium bei der Vorbehandlung der zu lackierenden Teile fein zerstäubt und somit dessen Oberfläche stark vergrößert. Durch diese Ausdehnung kommt es jedoch zu einem Temperaturabfall. Deswegen muss die Flüssigkeit eine hohe anfängliche Temperatur aufweisen und energieintensiv erwärmt werden. Durch eine bedarfsgerechte Erwärmung der Medien lassen sich daher hohe Einsparungen erzielen. Ein weiterer Ansatz für Energieeinsparungen ist der bedarfsgerechte Betrieb der Spritzpumpen. So können die Pumpen während der durch Farbwechsel bedingten Stillstandszeiten von bis zu 10 % der Produktionszeit vollständig abgeschaltet werden. Das Einstellen des Spritzdrucks mithilfe von

Frequenzumrichtern anstelle von Drosselklappen birgt weitere Einsparpotenziale.

Bei Lackieranlagen ist es aus Gründen des Explosionsschutzes notwendig, dass die Kabinen mit beheizter und zum Teil befeuchteter Luft durchströmt werden. Der Einsatz von Frequenzumformern ermöglicht es, die Luftmenge bedarfsgerecht zu steuern. Zudem können durch Wärmerückgewinnungssysteme wie Plattenwärmeübertrager, Wärmerädern oder Kreislaufverbundsystemen bis zu 80 % der Energie für die Luftherwärmung eingespart werden. Es sind jedoch geeignete Filtersysteme vorzusehen, welche Lackpartikel vor Eintritt in den Wärmeübertrager aus der Abluft entfernen.

#### Projektidee

Ein Unternehmen der Automobilbranche betreibt eine automatische Lackieranlage. Der jährliche Stromverbrauch der

### Grundsätzliche Fördervoraussetzungen

- Amortisationszeit ohne Förderung: 4 Jahre (damit  $\geq$  4 Jahre)
- Nutzungsdauer: 10 Jahre (damit  $\geq$  3 Jahre)

### Wettbewerbskriterium

- Fördereffizienz: 510 € pro t CO<sub>2</sub> und Jahr

### Zuwendungsfähige Projektkosten

- Investitions(mehr)kosten: 200.000 €
- Investitionsnebenkosten: 65.000 €
- Gesamtkosten: 265.000 €
- Maximal mögliche Förderung: 132.500 €

Anlage beträgt rund 1.300 MWh und der wärmeseitige Energieverbrauch rund 1.600 MWh<sub>Hi</sub> (Heizwert). Das Unternehmen ergänzt die Lackieranlage durch einen Frequenzumformer zur bedarfsgerechten Regelung der Luftmenge in der Lackierkabine. Zudem wird ein System zur Wärmerückgewinnung aus der Kabinenabluft installiert. Mittels Lichtschranken wird die Besprühung in der Vorbehandlung während Stillstandzeiten ausgeschaltet. Die Heißwasserpumpen für die Erwärmung des Behandlungsmediums werden auch mit Frequenzumformern zur Volumenstromregelung ausgestattet, sodass eine bedarfsgerechte Wärmeversorgung gewährleistet werden kann. Mit den Optimierungsmaßnahmen können jährlich rund 1.020 MWh<sub>Hi</sub> Erdgas und 100 MWh Strom eingespart werden. Dies entspricht einer Reduktion der CO<sub>2</sub> Emissionen von rund 260 t/a.

Kosten für die Umsetzung:

- Investitionen für die Hocheffizienztechnik (Frequenzumformer für Ventilatoren und Heißwasserpumpen, Gegenstromwärmeübertrager, Rohrleitungen, Pumpen, Ventile, Lichtschranken, zugehörige Regelungen) von rund 200.000 €,
- Investitionsnebenkosten (für Planung, Installation, Messtechnik, Inbetriebnahme) in Höhe von etwa 65.000 €
- und damit in Summe Investitionsgesamtkosten in Höhe von 265.000 €.

Von diesen Kosten können im Förderwettbewerb Energieeffizienz bis zu 50 % gefördert werden. Die tatsächliche Höhe der jeweils förderfähigen Kosten hängt letztlich davon ab, welchen Anteil an den

Gesamtinvestitionskosten die effizienzbezogenen Kosten (Investitionsmehrkosten und -nebenkosten) aufweisen.

Hinweise zur Berechnung der Investitionsmehrkosten finden sich im Merkblatt „Allgemeine Hinweise zur Antragstellung“, welches unter „Mitmachen“ und „Antragsstellung“ auf den Webseiten des Förderwettbewerbs abrufbar ist.

Grundlegendes Kriterium für die Zulassung zum Förderwettbewerb Energieeffizienz ist, dass die Amortisationszeit des Projektes, berechnet aus den effizienzbezogenen Investitionskosten und der Summe der eingesparten Energiekosten, mindestens vier Jahre beträgt. Im Projektbeispiel können durch die Optimierungsmaßnahmen jährlich rund 1.020 MWh<sub>Hi</sub> Erdgas und 100 MWh Strom eingespart werden. Bei einem Strompreis von 0,15 €/kWh und einem Gaspreis von 0,05 €/kWh amortisiert sich die Effizienzmaßnahme ohne Förderung nach etwas mehr als vier Jahren, mit maximaler Förderung bereits nach etwa zwei Jahren.

Zentrales Kriterium für die Förderentscheidung im Wettbewerb ist die je Fördereuro erreichte CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Jahr (Fördereffizienz). Diese liegt im beschriebenen Projekt bei der maximal möglichen Fördersumme von 132.500 € (50 % Förderquote) und einer erwarteten Einsparung von 260 t CO<sub>2</sub> pro Jahr bei etwa 510 € pro t CO<sub>2</sub> und Jahr. Der Antragsteller kann aber selbst entscheiden, ob er eine geringere Förderquote wählt, somit seine Fördereffizienz verbessert und dadurch die Chancen im Wettbewerb um die Fördermittel erhöht.

Die „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb“ ist ein Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Gefördert werden investive Maßnahmen zur energetischen Optimierung industrieller und gewerblicher Anlagen und Prozesse sowie die Prozesswärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien.

Zentrales Kriterium für die Förderentscheidung ist die Fördereffizienz, d.h. die beantragte Förderung pro eingesparter Tonne CO<sub>2</sub>.

Es finden jährlich mehrere Wettbewerbsrunden mit Stichtagen statt. Anträge können kontinuierlich gestellt werden.

### Informationen und Beratung zu den Projekten im Förderwettbewerb Energieeffizienz

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH  
Projektträger Förderwettbewerb Energieeffizienz  
Steinplatz 1  
10623 Berlin

Telefon: 030 310078-5555  
E-Mail: [weneff@vdivde-it.de](mailto:weneff@vdivde-it.de)  
[www.wettbewerb-energieeffizienz.de](http://www.wettbewerb-energieeffizienz.de)

## Impressum

**Herausgeber**  
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Öffentlichkeitsarbeit  
11019 Berlin  
[www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

**Gestaltung**  
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

**Stand**  
November 2019

**Bildnachweis**  
© Pixel\_B/Fotolia.com (Titel)